

SKRIPSI

PENENTUAN KOMBINASI FAKTOR PADA PROSES
LIKUIFIKASI SARI SINGKONG MENGGUNAKAN METODE
***FULL FACTORIAL* UNTUK MENGHASILKAN KADAR GULA**
REDUKSI TERBAIK



Disusun Oleh :

SHINTYA DWI NOVITASARI **5303014009**

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA

SURABAYA

2018

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“PENENTUAN KOMBINASI FAKTOR PROSES LIKUIFIKASI SARI SINGKONG MENGGUNAKAN METODE *FULL FACTORIAL* UNTUK MENGHASILKAN KADAR GULA REDUKSI TERBAIK”** benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 18 Juli 2018

Mahasiswa/i yang bersangkutan,



Shintya Dwi Novitasari

NRP. 5303014009

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“PENENTUAN KOMBINASI FAKTOR PROSES LIKUIFIKASI SARI SINGKONG MENGGUNAKAN METODE *FULL FACTORIAL* UNTUK MENGHASILKAN KADAR GULA REDUKSI TERBAIK”** yang disusun oleh mahasiswa :

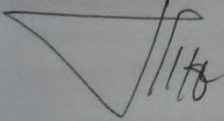
Nama : Shintya Dwi Novitasari

NRP : 5303014009

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum jurusan Teknik Industri guna mengikuti sidang skripsi.

Surabaya, 18 Juli 2018

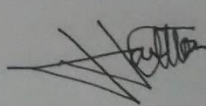
Dosen Pembimbing 1,



Ig. Jaka Mulyana, S.TP., M.T., IPM.

NIK: 531.98.0325

Dosen Pembimbing 2,



Ir. L.M. Hadi Santosa, M.M., IPM.

NIK: 531.98.0343

Ketua Jurusan,



Ig. Jaka Mulyana, S.TP., M.T., IPM.

NIK: 531.98.0325

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dengan :

Nama : Shintya Dwi Novitasari

NRP : 5303014009

Menyetujui skripsi/karya ilmiah saya dengan judul **“PENENTUAN KOMBINASI FAKTOR PROSES LIKUIFIKASI SARI SINGKONG MENGGUNAKAN METODE *FULL FACTORIAL* UNTUK MENGHASILKAN KADAR GULA REDUKSI TERBAIK”** untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 18 Juli 2018

Yang menyatakan,



Shintya Dwi Novitasari

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“PENENTUAN KOMBINASI FAKTOR PROSES LIKUIFIKASI SARI SINGKONG MENGGUNAKAN METODE *FULL FACTORIAL* UNTUK MENGHASILKAN KADAR GULA REDUKSI TERBAIK”** yang telah disusun oleh mahasiswa dengan :

Nama : Shintya Dwi Novitasari

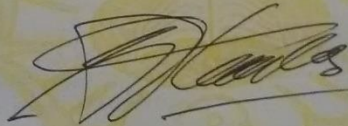
Nomor Pokok : 5303014009

Tanggal Ujian : 3 Juli 2018

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum jurusan Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri

Surabaya, 18 Juli 2018

Ketua Dewan Penguji,



Martinus Edy Sianto, S.T., M.T., IPM

NIK. 531.98.0305

Dekan Fakultas Teknik,



Ir. Suryadi Pamudji, M.T., Ph.D.

NIK. 521.93.0198

Ketua Jurusan Teknik Industri,



Ig. Jaka Mulyana, S.T.P., M.T., IPM

NIK. 531.98.0325

PERNYATAAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Shintya Dwi Novitasari
Nomor Pokok : 5303014009
Jurusan : Teknik Industri
Alamat Tetap/Asal : Jl. Semangka No. 6, Mojokerto
No. Telepon : 087856570436
Judul Skripsi : Penentuan Kombinasi Faktor pada Proses
Likuidifikasi Sari Singkong Menggunakan Metode
Full Factorial untuk Menghasilkan Kadar Gula
Reduksi Terbaik
Tanggal Ujian (Lulus) : 03 Juli 2018
Nama Pembimbing I : Ig. Jaka Mulyana, S.TP., M.T., IPM.
Nama Pembimbing II : Ir. L. M. Hadi Santosa, M.M., IPM.

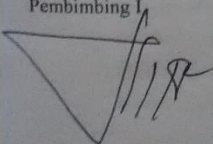
Menyatakan bahwa:

1. Skripsi saya adalah hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil suatu plagiat. Apabila suatu saat dalam skripsi saya tersebut ditemukan hasil plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi akademis terhadap karir saya, seperti pembatalan gelar dari fakultas, dan lain-lain.
2. Skripsi saya boleh digandakan dalam bentuk apapun oleh pihak Fakultas Teknik Unika Widya Mandala sesuai dengan kebutuhan, demi untuk pengembangan ilmu pengetahuan selama penulisan pengarang tetap dicantumkan.
3. Saya telah mengumpulkan laporan skripsi saya tersebut (Jurusan dan Fakultas) dalam bentuk buku maupun data elektronik/CD tersebut, saya bersedia memperbaikinya sampai dengan tuntas.

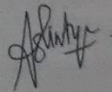
Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya, tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Mengetahui/Menyetujui
Pembimbing I

Surabaya, 16 Juli 2018
Yang membuat pernyataan



Ig. Jaka Mulyana, S.TP., M.T., IPM
NIK : 531.98 0325



Shintya Dwi Novitasari
NRP: 5303014009

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penentuan Kombinasi Faktor pada Proses Likuifikasi Sari Singkong dengan Menggunakan Metode *Full Factorial* untuk Menghasilkan Kadar Gula Reduksi Terbaik” disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan di Program Studi Teknik Industri, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Penulis menyadari begitu banyak bantuan, bimbingan, dan dukungan yang diberikan berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini, untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih secara khusus kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu memberi kesehatan, serta kecerdasan, keberhasilan sehingga skripsi ini dapat selesai.
2. Orang tua, saudara, dan keluarga besar yang selalu mendoakan penulis, memberikan semangat, memberikan dukungan dan cinta kasihnya kepada penulis.
3. Bapak Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
4. Bapak Ig. Jaka Mulyana, S.TP., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri dan dosen pembimbing skripsi I yang telah memberikan dukungan dan masukan selama proses penyusunan skripsi.
5. Bapak Ir. L.M. Hadi Santosa, M.M., IPM. selaku dosen pembimbing skripsi II yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, masukan-masukan, dan *sharing* selama proses penyusunan skripsi ini.

6. Ibu D.N Dian Retno Sari Dewi P., ST., MT. selaku dosen pembimbing akademik, yang telah memberikan bimbingan dan masukan-masukan selama penulis menjalani masa perkuliahan.
7. Seluruh dosen Jurusan Teknik Industri yang selama masa perkuliahan telah memberikan pengalaman, semangat dan tambahan pengetahuan.
8. Ibu Felycia Edi, Ibu Ery Susiany, Bapak Yohanes, Bapak Novi, Bapak Agus, dan Bapak Pudjo yang telah membantu dalam pelaksanaan praktikum untuk skripsi ini.
9. Teman-teman Jurusan Teknik Industri angkatan 2014 yang telah memberikan dukungan dan doa.

Penulis menyadari bahwa sesuatu tidaklah ada yang sempurna, begitu pula dengan penulisan laporan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kesalahan dalam penulisan laporan. Penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk kemajuan bersama. Semoga laporan ini dapat berguna di kemudian hari.

Surabaya, Juni 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	v
PERNYATAAN SKRIPSI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
ABSTRAK	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	4
1.3 TUJUAN PENELITIAN	4
1.4 ASUMSI	4
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	7
2.1 KARAKTERISTIK SINGKONG	7
2.2 PROSES PEMBUATAN GULA CAIR	8
2.3 PROSES LIKUIFIKASI	11
2.4 GULA REDUKSI	12
2.5 DESAIN EKSPERIMEN	12
2.6 FULL FACTORIAL DESIGN	15
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 STUDI LITERATUR	20

3.2 MELAKUKAN PRA-PERCOBAAN	20
3.3 MERANCANG PERCOBAAN	23
3.4 PELAKSANAAN PERCOBAAN	24
3.5 PENGUKURAN KADAR GULA REDUKSI	26
3.6 PENGOLAHAN DATA	27
3.7 ANALISA DATA	27
BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	28
4.1 PROSES PEMBUATAN SARI PATI SINGKONG	28
4.2 PRA-PERCOBAAN	30
4.3 PENENTUAN FAKTOR DAN LEVEL	33
4.4 PROSES LIKUIFIKASI	34
4.5 HASIL PENGUKURAN KADAR GULA REDUKSI	36
4.6 HASIL PERHITUNGAN ANOVA	37
4.7 UJI DISTRIBUSI NORMAL DAN AUTOKORELASI	37
BAB 5 ANALISA DATA	40
5.1 ANALISA PENGARUH 1 FAKTOR	40
5.2 ANALISA PENGARUH 2 FAKTOR	42
5.3 ANALISA MODEL MATEMATIKA	43
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	46
6.1 KESIMPULAN	46
6.2 SARAN	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	50

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2.1 PROSES PEMBUATAN TEPUNG TAPIOKA	9
GAMBAR 3.1 FLOWCHART METODOLOGI PENELITIAN UNTUK PERCOBAAN PROSES LIKUIFIKASI	19
GAMBAR 3.2 LANGKAH MELAKUKAN PRA-PERCOBAAN	20
GAMBAR 3.3 PROSES PEMBUATAN LARUTAN SARI SINGKONG	25
GAMBAR 4.1 MESIN GRINDING	29
GAMBAR 4.2 ALUR PROSES PEMBUATAN SARI PATI SINGKONG	29
GAMBAR 4.3 ALUR PROSES LIKUIFIKASI	34
GAMBAR 4.4 UJI DISTRIBUSI NORMAL PADA RESIDUAL RESPON	38
GAMBAR 4.5 UJI AUTOKORELASI PADA RESIDUAL RESPON	38
GAMBAR 5.1 GRAFIK HUBUNGAN PENGARUH JUMLAH ENZIM α - AMILASE TERHADAP KADAR GULA REDUKSI	40
GAMBAR 5.2 GRAFIK HUBUNGAN PENGARUH WAKTU PROSES LIKUIFIKASI TERHADAP KADAR GULA REDUKSI	41
GAMBAR 5.3 GRAFIK HUBUNGAN PENGARUH JUMLAH ENZIM α - AMILASE DAN WAKTU PROSES LIKUIFIKASI TERHADAP KADAR GULA REDUKSI	42

DAFTAR TABEL

TABEL 2.1 ANOVA EKSPERIMEN 2 FAKTOR	17
TABEL 4.1 LEVEL VARIABEL BEBAS METODE FULL FACTORIAL DESIGN	33
TABEL 4.2 KOMBINASI FAKTOR DAN LEVEL PERCOBAAN, HASIL PENGUKURAN DAN PERHITUNGAN MEAN	36
TABEL 4.3 HASIL ANOVA (ANALYSIS OF VARIANCE)	37
TABEL 5.1 HASIL PERHITUNGAN EFEK UTAMA UNTUK MASING- MASING FAKTOR BERPENGARUH	43
TABEL 5.2 HASIL PERHITUNGAN EFEK INTERAKSI 2 FAKTOR DAN PREDIKSI RESPON	44

ABSTRAK

Gula cair merupakan inovasi di tengah kebutuhan gula yang digunakan sebagai pemanis baik di makanan maupun minuman. Salah satu bahan yang dapat digunakan dalam pembuatan gula cair adalah pati singkong. Proses pembuatan gula cair terdiri dari beberapa proses salah satunya adalah proses likuifikasi. Proses likuifikasi adalah proses yang dapat mengubah larutan pati menjadi gula reduksi dan larutan dekstrin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor berpengaruh pada proses likuifikasi dengan menggunakan metode *full factorial*. Setelah dilakukan penelitian, diketahui bahwa faktor berpengaruh pada proses likuifikasi adalah jumlah enzim α -amilase dan waktu proses likuifikasi. Nilai rata-rata kadar gula reduksi yang dihasilkan mencapai 304,775 g/L dengan jumlah enzim α -amilase sebesar 1,6 ml dan waktu proses likuifikasi selama 60 menit.

Kata kunci : gula cair, pati singkong, proses likuifikasi, *full factorial design*